

CURSO CONCEITOS DE NANOTECNOLOGIA E IMPACTOS À SAÚDE DOS TRABALHADORES

20 e 21 de julho de 2017
FUNDACENTRO
Florianópolis
Nanotecnologia no Brasil



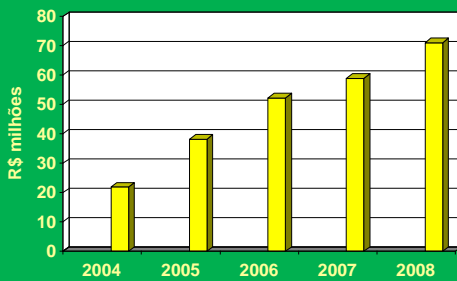
Iniciativa Brasileira em Nanociência e Nanotecnologia (N&N)

- ✓ O Brasil tem procurado não manter-se fora da corrida desta tecnologia, por isso, o governo começou um esforço nessa área em 2001, conhecido como Iniciativa Brasileira em Nanociência e Nanotecnologia, formando uma rede de investigação em cooperação neste assunto
- ✓ Um dos passos importantes para implementação da Iniciativa em N&N, e para o desenvolvimento adicional de um programa nacional foi a seleção de quatro redes cooperativas (RC) em nanociência e nanotecnologia nas seguintes áreas :
 - . materiais nanoestruturados;
 - . nanotecnologias moleculares e de interfaces;
 - . nanobiotecnologia; e,
 - . nanodispositivos semicondutores e materiais nanoestruturados.
- ✓ Além disso, do Programa dos Institutos do Milênio do MCT, foi estabelecido um Instituto de Nanociência, localizado em Belo Horizonte.

http://www.cgee.org.br/arquivos/pe_18.pdf



investimentos do MCT em nanotecnologia



Palestra: Mario N. Baibich no II Seminário Internacional Nanotecnologia e os Trabalhadores. FUNDACENTRO, 12 de dezembro de 2008



2005

10 REDES / 2005-2009
EXEMPLOS

- ✓ SIMULAÇÃO E MODELAGEM DE NANOESTRUTURAS;
- ✓ NANOBIOESTRUTURAS;
- ✓ NANOTUBOS DE CARBONO;
- ✓ NANOCOSMÉTICOS;
- ✓ NANOBIOIMAGNETISMO.



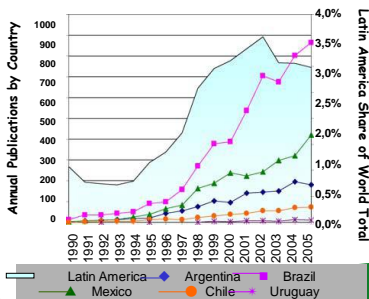
Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI)

- ✓ Publicou em 2010 - **Panorama nanotecnologia**
- ✓ Com relação à produção científica, o país tem agora a 25º posição no ranking mundial, de acordo com os critérios adotados no estudo da Science-Metrix.

<http://www.abdi.com.br/Estudo/Panorama%20de%20Nanotecnologia.pdf>



Produção Científica em Nanotecnologia Relacionada aos Países da América Latina



Luciano Kay e Philip Shapiro em <http://www.springerlink.com/content/x0567m06052100-8/fulltext.pdf>



Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI)

- ✓ A gama de produtos, processos e serviços relacionados à nanotecnologia no Brasil não acompanhou os indicadores de produção científica.
- ✓ Há um pequeno número de empresas que incorporam a nanotecnologia em seus produtos ou processos, ou que fabricam os nanomateriais, materiais intermediários ou nanoinstrumentos.



Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI)

- ✓ As pesquisas que estão sendo desenvolvidas no país indicam que as oportunidades de negócio em nanotecnologia tendem a surgir primeiramente nos mercados de cosméticos, produtos provenientes da indústria química (catalisadores, tintas, revestimentos) e petroquímica, plásticos, borrachas e ligas metálicas.
- ✓ O Brasil não possui ainda uma base de dados sistematizada sobre o mercado dos produtos, processos e serviços baseados em nanotecnologia.



Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI)

- ✓ Publicou em 2010 - **Estudo Prospectivo Nanotecnologia.**
- ✓ Por meio de pesquisa no Diretório dos Grupos de Pesquisa no Brasil do CNPq, identificou **469 grupos** que atuam em **Nanociência & Nanotecnologia**, envolvendo **3.502 pesquisadores.**



Informação* segundo MCT - 2010

Comunidade	acima 1400 pesquisadores (hoje >2500)	
Estudantes de pós graduação com bolsa do governo federal	acima 2000 (hoje >3000)	
Laboratórios públicos de pesquisa trabalhando com nanotecnologia	MCT	7
	MDIC	1
	MAPA	1
	MTE	FUNDACENTRO Tem financiamento próprio
Centros e universidades trabalhando em NN	52	
Empresas com projetos em nanotecnologia	Cerca de 150	

* A informação é baseada em dados de equipes de pesquisa ou empresas que solicitaram algum tipo de financiamento de agências públicas em financiamento de pesquisa.

Fonte: Mario Bebić - Lecture: nanotechnology and its applications in industry, São Paulo, October 26, 2010

Nanotecnologia no Brasil

- ✓ A Federação das Indústrias Rio de Janeiro (Firjan 2010) realizou uma pesquisa, que estima que o mercado brasileiro de produtos baseados em nanotecnologias originalmente desenvolvido no país somaram cerca de R\$ 115 milhões em 2010.
- ✓ Esse número não traduz a magnitude desse mercado no Brasil, pois não inclui produtos importados ou até mesmo produtos fabricados em solo brasileiro, porém concebidos em outros países.
- ✓ Uma primeira estimativa denota que em 2010 o volume de negócios no mercado internacional somou US\$ 383 bilhões, incluindo o faturamento não só com cerca de 1.015 produtos baseados em nanotecnologia destinados ao consumidor final, mas também de produtos intermediários e de nanomateriais ou nanoestruturas.
- ✓ O Brasil é responsável por apenas 0,02% do mundo da nanotecnologia

<http://www.firjan.org.br/main.jsp?lumChannelId=2C908CEC2D4D2930012E666B69F0E64>

Informações MCTI 2012

- ✓ Redes cooperativas - 24
- ✓ Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia que desenvolvem Nanotecnologia -16
- ✓ laboratórios Nacionais - 8
- ✓ Pesquisadores > 2500
- ✓ Estudantes (MSc +PhD) > 3000
- ✓ Cerca de 1,9% da produção científica mundial (artigos) Nanociência e Nanotecnologia no Brasil.

http://forumnano.abdi.com.br/DocumentacaoEventos/Francine_FC_27-04-2012.pdf

INFRAESTRUTURA SEGUNDO MCT

	2010	2012
Redes cooperativas	16	24
Institutos Nacionais de Ciência e Tecnologia (INCT)	15	16
Laboratórios Nacionais	6	8

cerca de 1,9% produção científica mundial (artigos)

http://forumnano.abdi.com.br/DocumentacaoEventos/Francine_FC_27-04-2012.pdf

Programa de Nanotecnologia 2012 - 2015

Áreas estratégicas alinhadas com a Estratégia Nacional de Ciência Tecnologia e Inovação e o Plano Brasil Maior, com potencial para o desenvolvimento de produtos nanotecnológicos

AEROESPACIAL	✓ Nanomateriais, Sensores
AGRONEGÓCIO	✓ Nanomateriais, Sensores
DEFESA	✓ Nanomateriais, Sensores
ENERGIA	✓ Nanocatalizadores, pontos e poços quânticos, nanocompósitos, Nanomateriais,
MEIO AMBIENTE	✓ Nanomateriais, Nanocompósitos, Sensores
SAÚDE	✓ Nanomateriais, Sensores

Produtos de Nanotecnologia Desenvolvidos no Brasil

Produto	Empresa	Descrição	Aplicação
Língua Eletrônica	Embrapa	Sensor gustativo.	Avalia a qualidade de líquidos e identifica sabores.
Grafite	Faber Castell	Lápis com nanopartículas organometálicas adicionadas.	Mais resistência, maciez e intensidade de cor.
n-Domp	Ponto Quântico	Dosímetro de raios UV.	São três camadas de filmes finos: - a primeira guarda as informações da dose de UV; - a segunda permite a leitura da dose; - a terceira bloqueia interações com água.
Biphor	Bunge	Tinta branca com nanopartículas de fosfato amorfo de alumínio.	Substitui o dióxido de titânio, que é tóxico, sendo não tóxico, mais barato e dando maior durabilidade.
Prótese arterial	Nano Endoluminal	Endoprótese para cirurgia aórtica.	Sistema nanoestruturado que diminui o tempo de internação dos pacientes.
True Life Silpure	Diklatex	Nanopartículas de prata aderidas ao tecido.	Evita o mau odor, a descoloração do tecido e manchas.

Atividades da Fundacentro em nanotecnologia

Início do interesse

Identificação de que:

Há uma séria falta de conhecimento sobre os aspectos de segurança desta tecnologia.

É conhecido que os efeitos toxicológicos das partículas ultrafinas são muito mais severos conforme diminui o seu tamanho mas pouco é conhecido sobre o mecanismo pela qual as partículas extremamente pequenas migram para dentro do corpo e se acumula em tecidos e órgãos.



Atividades da Fundacentro em nanotecnologia

1º Evento:

1º seminário sobre internacional sobre nanotecnologia e os trabalhadores em conjunto com III SEMINARIO NANOTECNOLOGIA, SOCIEDADE E MEIO AMBIENTE, organizado pela RENANOSOMA, que ocorreu de 8 a 10 de novembro de 2006



Atividades da Fundacentro em nanotecnologia

Primeiro projeto em 2007:

Estudo preliminar dos impactos da nanotecnologia para a saúde dos trabalhadores

2008 até agora:

Projeto:

Impactos da nanotecnologia na saúde dos trabalhadores e meio ambiente



Projeto

Objetivo geral: Identificar impactos da nanotecnologia sobre a saúde dos trabalhadores e meio ambiente e propor possíveis medidas de controle



Projeto 2008 - 2016

Resultados esperados

Identificação de situações de risco à saúde e segurança dos trabalhadores no país, devido a nanotecnologia.

Se possível, desenvolver recomendações específicas sobre as medidas de controle para prevenção de possíveis danos.

Conseguir envolver os trabalhadores e a sociedade em geral, que também sofrerá grande impacto, nas discussões sobre estas tecnologias.

Com os conhecimentos produzidos → subsidiar regulamentação e outras ações de políticas públicas sobre este tema.



Atividade.	Biênio	2007					Total	
		2008	2009	2010	2011	2012		
Artigos/ capítulos de livro em Publicações internacionais			3				1	4
Artigos/ capítulos de livro e outras publicações (folders, notas técnicas, etc) em Publicações nacionais.		2	5	2	2	2		13
Cooperação/participação em projetos de outras instituições			2					2
Coordenação ou participação na coordenação e execução de eventos		12	10	2				24
Cursos ministrados			1	3	3	4		11
Entrevistas concedidas		3	8	3	9	18		41
Histórias em quadrinhos finalizadas	Português	1	1		3	1		6
	Inglês		2		2			4
	Espanhol		2		2			4
Histórias em quadrinhos republicadas							1	1
Mestrado ou doutorado defendidos							1	1
Palestras proferidas		27	45	34	25	29		160
Participação em audiências públicas, comitês, comissões e assembléias nacionais			1	1	2			4
Participação em reuniões internacionais		1			2	1		4
Participações em bancas acadêmicas					2	1		3
Participações em eventos realizados no exterior com apresentação de trabalho		1	2	2	4			9
Participações em eventos realizados no Brasil com apresentação de trabalho			4	1	2			7
Pós-doutorado			1					1

Destques

2007 - Integração ao projeto "Engajamento público em nanotecnologia" coordenado pelo Dr. Paulo Martins

2009 - Início da participação em programas: nanotecnologia do avesso, transmitido inicialmente pela AII TV, televisão pela INTERNET, às segundas feiras, 16 horas. Agora pela TVUSP -às terças, 15 horas

➔ Diversas participações de componentes do projeto e divulgação através da ACS da FUNDACENTRO



Destques

2008 - Elaboração de roteiro de visitas á empresas e laboratórios envolvidos com nanotecnologia

Visitadas: 5 empresas (NANOX, Magnesita, Suzano/QUATTOR (hoje Braskem), Oxiteno, Pries); 3 laboratórios (IFUSP, EMBRAPA, Universidade Goiânia)

➔ Apenas uma empresa demonstrou preocupação específica

➔ Verificou-se que as situações mais descontroladas estavam em laboratórios de pesquisa



Projeto para elaboração de histórias em quadrinhos

2008 ➔ Proposta ➔ as **histórias** tenham em **comum** uma **transportadora** na qual trabalham **três personagens** que discutem o tema: a primeira delas é **entusiasta** das novas tecnologias, o segundo tem uma **visão crítica** e precavida e o terceiro apresenta **dúvidas** e tem **idéias flexíveis**, com postura de aprendizado.



Projeto para elaboração de histórias em quadrinhos

→ 2009- primeira HQ
introduz conceitos da nanotecnologia e discute questões existentes sobre os possíveis riscos à saúde e ao meio ambiente.

HQs seguintes - abordam diferentes setores econômicos



http://www.fundecorp.gov.br/ARQUIVOS/PUBLICACAO//HQ1_nanotecnologia.pdf



Projeto para elaboração de histórias em quadrinhos



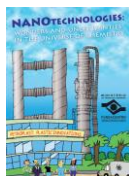
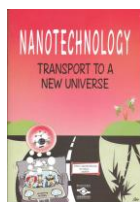
→ 2010 - Lançamento da 2ª HQ: Nanotecnologias- Maravilhas e Incertezas no Universo da Química

<http://www.fundecorp.gov.br/dominios/CTN/anexos/Publicacao/HQ2-2011.pdf>



Projeto para elaboração de histórias em quadrinhos

2011 - lançamento das 2 HQs em inglês e espanhol

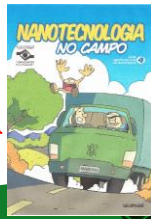


Projeto para elaboração de histórias em quadrinhos



2013- 3ª HQ -
Nanotecnologia um universo
em construção

4ª HQ -
Nanotecnologia no
Campo



2017- 5ª HQ -
Nanotecnologia no setor
Metalúrgico automotivo



Histórias em quadrinhos

	http://www.fundacentro.gov.br/biblioteca/biblioteca-digital/publicacao/detalhe/2011/8/nanotechnology-transport-to-a-new-universe-hq1 - Inglês
	http://www.fundacentro.gov.br/biblioteca/biblioteca-digital/publicacao/detalhe/2011/8/nanotecnologia-transporte-a-un-nuevo-universo-hq1 - Espanhol
	http://www.fundacentro.gov.br/biblioteca/biblioteca-digital/publicacao/detalhe/2012/9/nanotecnologia-o-transporte-para-un-novo-universo - Português
	http://www.fundacentro.gov.br/biblioteca/biblioteca-digital/publicacao/detalhe/2011/9/nanotechnologies-wonders-and-uncertainties-in-the-universe-of-chemistry-hq2 - Inglês
	http://www.fundacentro.gov.br/biblioteca/biblioteca-digital/publicacao/detalhe/2012/9/nanotecnologias-maravilhas-e-incertezas-en-el-universo-de-la-quimica-hq2 - Espanhol
	http://www.fundacentro.gov.br/biblioteca/biblioteca-digital/publicacao/detalhe/2012/9/nanotecnologias-maravilhas-e-incertezas-no-universo-da-quimica-hq2 - Português
	http://www.fundacentro.gov.br/biblioteca/biblioteca-digital/publicacao/detalhe/2015/3/nanotechnology-in-universe-in-construction - Inglês
	http://www.fundacentro.gov.br/biblioteca/biblioteca-digital/publicacao/detalhe/2015/3/nanotecnologia-a-universo-em-construcao - Espanhol
	http://www.fundacentro.gov.br/biblioteca/biblioteca-digital/publicacao/detalhe/2013/7/nanotecnologia-um-universo-em-construcao-hq3 - Português
	http://www.fundacentro.gov.br/biblioteca/biblioteca-digital/publicacao/detalhe/2015/3/nanotechnology-in-rural-areas-4 - Inglês
	http://www.fundacentro.gov.br/biblioteca/biblioteca-digital/publicacao/detalhe/2014/2/hq4-nanotecnologia-no-campo - Português
	http://www.fundacentro.gov.br/biblioteca/biblioteca-digital/publicacao/detalhe/2015/6/nanotecnologia-en-el-campo - Espanhol

Participação em outros projetos

2009 - Outubro - CAPES ► projeto:
"Nanotecnologias aplicadas aos alimentos e aos biocombustíveis: Reconhecendo os elementos essenciais ao desenvolvimento de indicadores de risco e de marcos regulatórios que resguardem a saúde e o ambiente" coordenado pelo Dr. William Waissmann da FIOCRUZ

2010 - projeto "Nanotecnologia e Interações com a Agricultura e Comunidades Rurais" do IIEP e na elaboração de um Guia Básico de Referência em Nanotecnologia



Participação em outros projetos

2011 - Participação e aprovação na Chamada MCTI/CNPq N ° 17/2011 - criação de redes em nanotoxicologia com o projeto: Apoio à criação de redes cooperativas de pesquisa e desenvolvimento em Nanotoxicologia e Nanoinstrumentação, sob Coordenação do: Dr. José María Monserrat da Universidade Federal do Rio Grande - FURG



Destaque publicações

2008 - capítulo no livro: Trabalho e Saúde: tópicos para reflexão e debate. Publicação DIESAT. Título: Alguns impactos da nanotecnologia no mundo do trabalho



Destaque publicações

3 capítulos do livro (Coautoria):
Nanomaterials: Risks and benefits,
Springer, NATO, 2009

- “*Considerations for Implementation of Manufactured Nanomaterial Policy and Governance*”;
- “*Developing Strategies in Brazil to Manage the Emerging Nanotechnology and its Associated Risks*” e
- “*Human Risks of Engineered nanomaterials: Critical Knowledge Gaps in Nanomaterials Risk Assessment*”



Destaque publicações

1 Capítulo do livro: Convergência tecnológica num mundo desigual: Meio ambiente, saúde, trabalho e sociedade, CADERNO BÖLL, Fundação Heinrich Böll, 2009: *Convergência tecnológica e seus impactos para a sociedade e especialmente para os trabalhadores - num mundo desigual: meio ambiente, saúde, trabalho e sociedade*



Destaque publicações

Cidadania e Controle Social na Governança da Nanotecnologia, 2016 (1 capítulo)

A governança dos riscos socioambientais da nanotecnologia e o marco legal de ciência, tecnologia e inovação do Brasil 2017 (3 capítulos)



Destaque publicações

Tradução do livro do NIOSH - *Approaches to Safe Nanotechnology - Managing the Health and Safety Concerns Associated with Engineered Nanomaterials*. - Está em fase de revisão da tradução.

Tradução e publicação do folder: *Safe Nanotechnology in the Workplace - An Introduction for Employers, Managers, and Safety and Health Professionals* → *Nanotecnologia Segura no Ambiente de Trabalho - Uma Introdução aos Empregadores, Gerentes e Profissionais da Saúde e Segurança* →



Destaque apresentações

2010 - Março - Workshop **UNITAR** /OECD/ IOMC *Countries on Nanotechnology/Manufactured Nanomaterials Latin American and Caribbean Region* Kingston, Jamaica: **apresentação do projeto da FUNDACENTRO: IMPACTS OF NANOTECHNOLOGY ON WORKER'S SAFETY AND ENVIRONMENT**

2011 maio/junho- **UNITAR** *Regional Workshop for Developing and Transition Countries on Nanotechnology/Manufactured Nanomaterials for the Latin America and Caribbean Region* - Panamá - **2 palestras: Environment and health risks and benefits of nanotechnology specifically in regard to Brazil e Nanotecnologia: Conceitos e Impactos à Saúde dos Trabalhadores**



Destaque participações

2007 - Novembro - participação da Gricia em reunião da OECD

2010 - Abril - convite para participação no Fórum de Competitividade em Nanotecnologia da Secretaria de Inovação do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior

2012 - convite para participação no Comitê Interministerial de Nanotecnologia, coordenado pelo MCT&I → representação do Ministério do Trabalho e Emprego



Destaque participações

13 de dezembro 2012- Audiência Pública

⇒ Atual Situação da Nanotecnologia no Brasil - Brasília - 3 palestras sobre o tema (Arline, Paulo Martins e Thomaz)

18 a 20 junho 2013 - participação com a missão brasileira no EuroNanoForum 2013, realizado em Dublin, Irlanda (Fátima)



Destaque palestras/conferências organizadas

30/05/2008 - Conferência com o cientista Eric Drexler; organização: IPT, RENANOSOMA, FUNDACENTRO e SESC Pinheiros. Locais: nas sedes das três entidades

24/09/2009- palestra: Reflexões sobre as novas tecnologias e o mundo do trabalho, ministrada pelo Dr. José Luís Garcia - Sociólogo e pesquisador do Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa



Destaque palestras/conferências organizadas

30/06/2010 - "PALESTRA SOBRE NANOCOSMÉTICOS" - Geórgia Miller

01/07/2010 - "PALESTRA: NANOTECNOLOGIA, AGRICULTURA, AGROINDÚSTRIA E ALIMENTOS" - Geórgia Miller

03/07/2013 - Pré seminário - X SEMINANOSOMA, com participação de Aida Maria Ponce Dell Castillo e David Ázoulay



Destaque colaboração em ações sindicais de trabalhadores

Outubro - 2007 - Texto: Apontamentos para um posicionamento sindical sobre os impactos éticos, sociais e ambientais da introdução de nanotecnologias nos alimentos, produtos e processos produtivos

2008 - nota técnica nº76 do DIEESE : Nanotecnologia: conhecer para enfrentar os desafios

2011 - apoio para introdução de cláusula sobre o direito de saber na negociação com a indústria farmacêutica

2013 - apoio para introdução de cláusula sobre o direito de saber na negociação com a indústria química e metalúrgica



Destaque curso

11 de novembro 2012 - curso sobre Avaliação ambiental de nanopartículas - parte teórica - ministrada por técnico do NIOSH - Kenneth F. Martinez

12 de novembro 2012- Parte prática nas dependências das EMBRAPA em São Carlos



Destaque pós graduação

2008-2009 pós doutorado Maria Gricia Lourdes Grossi, na BaUa, Alemanha, sobre Nanotecnologia e proteção do trabalhador

2013 -doutorado Luis Renato Balbão Andrade - "Propostas Metodológicas de Ações de Segurança e Saúde do Trabalho em Laboratórios de Pesquisa em Atividades de Nanotecnologia"

2017- Mestrado José Renato Alves Schmidt - "Avaliação de risco envolvendo a manipulação de nanomateriais em um laboratório de pesquisa".



Destaque pós graduação

2017 -início mestrado Maria de Fatima Torres Faria Viegas - "A mãe trabalhadora e os riscos de transmissão embrionário-fetal e ao lactente de nanomateriais " Saúde Pública da Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca (ENSP), da Fundação Oswaldo Cruz (FIOCRUZ)



Equipe técnica da FUNDACENTRO

Alexandra Rinaldi - jornalista
Alexandre Custódio Pinto - Físico
Arline Sydneia Abel Arcuri - química
Clovis Eduardo Meirelles - engenheiro agrônomo e de segurança
Fernanda de Freitas Ventura - Química
Gláucia de Menezes Fernandes
Gláucia Nascimento de Souza -
Jorge Marques Pontes
José Renato Alves Schmidt - engenheiro sanitário e de segurança
Karina Penariol Sanches
Luis Renato Balbão Andrade - engenheiro de minas e de segurança
Marcos Paiva Matos - engenheiro de produção e de segurança
Maria Angela Pizzani Cruz -
Maria de Fatima Torres Faria Viegas - médica
Maria Gracia de Lourdes Grossi - química industrial
Marila Geraldo Destro Apolinário
Mey Rose de Mello Pereira Rink - Engenheira
Patrícia Moura Dias - Química
Paula Peixoto Monteiro - farmacêutica - bioquímica
Valéria Ramos Soares Pinto - engenheira química e de segurança
Vanda Delli de Sousa Texeira - pedagoga

OBRIGADA!

